

⑯ 日本国特許庁 (JP) ⑯ 特許出願公開
⑯ 公開特許公報 (A) 昭58-160644

⑯ Int. Cl.³ 識別記号 庁内整理番号 ⑯ 公開 昭和58年(1983)9月24日
F 16 F 15/26 6581-3J
// F 02 F 7/00 7616-3G 発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑯ エンジンのバランス装置

⑯ 特 願 昭57-42134
⑯ 出 願 昭57(1982)3月16日
⑯ 発明者 西山勝美

長浜市高田町94番3号

⑯ 出願人 ヤンマーディーゼル株式会社
大阪市北区茶屋町1番32号
⑯ 代理人 弁理士 大森忠孝

明細書

1. 発明の名称

エンジンのバランス装置

2. 特許請求の範囲

多気筒エンジンのクランク軸端部にバランス駆動ギヤを設け、エンジンのクランク軸長手方向中間部にバランスを取り外し可能に設け、バランスの被動ギヤと上記バランス駆動ギヤを延長軸機構で連結し、延長軸機構とバランスにメインギヤリレーに接続する一連の潤滑油油路を連続させて形成したことを特徴とするエンジンのバランス装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はトラクタに搭載される多気筒エンジンに適したバランス装置に關し、ピストン抜取作業時等にバランス装置を簡単に取り外せること等を目的としている。

図面により從来例を説明する。第1図はトラクタに搭載された4気筒エンジンの縦断側面部分図で、1、2、3、4はそれぞれ第1～第4気筒の中心を示し、O-Oはクランク軸5の中心を示している。車体前後方向に延びるクランク軸5のフ

ライホイール6を固定した軸の端部にはバランス駆動ギヤ7が取り付けられ、ギヤ7は下方のバランス駆動中間ギヤ9を介してバランス被動ギヤ10と噛み合っている。ギヤ10はバランス軸11の一端に固定されている。軸11は第4気筒(フライホイール6から最も離れた気筒)の中心4の近傍まで延びており、両端部と中間の2箇所がバランスケース12の軸受ボス15、16、17、18により支持されている。バランスハウジット20はエンジン前後方向における垂直中心A-Aを挟んで対称に設けられ、第2気筒の下方及び第3気筒の下方において軸受ボス16、17間の軸11部分と軸受ボス17、18間の軸11部分に形成されている。

第1図の一端切欠きⅠ-Ⅰ矢視略図である第2図において、B-Bはクランク軸中心O-Oを含む垂直中心面で、2本のバランス軸11が中心面B-Bを挟んで対称に設けてある。バランスケース12の上端両側部からはフランジ20が水平方向外方(中心面B-Bと反対側)へ突出し、フランジ20

シングル 20 はボルト 21 によりシリンダブロック 22 の下端面に固定されている。ブロック 22 はフランジ 20 固定部分から外方へ突出した突部 23 を備え、突部 23 の下面にオイルパン 25 の上端面が固定されている。オイルパン 25 の両側壁の上部 27 にはトラクタのフロントアクスルプラケット 28 が固定される。従つて上部 27 の剛性を高めておく必要があるが、フランジ 20 が側方へ突出している關係上、側壁上部 27 が薄くなつてそれ自体の剛性が低くなつており、そのために第 1 図の如くオイルパン 25 の端壁上部に軸 W の大きいリブ 30 を設けて側壁上部 27 を補強している。

以上が従来例の構造であるが、この構造によると次のようない不具合がある。まず 2 本のバランス軸 11 がエンジンの略全長にわたつて長く延びてゐるので、ケース 12 が長くなつて大形化し、バランス装置全体の重量が増大する。又組立時にバランス軸 11 を軸受ボス 15 ～ 18 の軸受に挿入する關係上、ウエイト 20 の外径は軸受内径 D 1 よりも小さくしなければならず、従つてウエイト

20 の重鉛を充分に大きくするにはウエイト 20 の長さを増す必要があり、このことが軸 11 の長さを増大させてバランス装置を一層大形化させる一因となつてゐる。更にピストン抜取作業に掛けて次のような不具合もある。トラクタ等のエンジンでは一般にオイルパン 25 の底蓋を外して下方からピストンを抜き取ることができると作業が簡単になるが、第 1 図の構造では軸 11 やケース 12 が長く、しかも軸 W の大きいリブ 30 が軸 11 やケース 12 の下方をウエイト 20 側へ大きく張り出しているので、軸 11 やケース 12 だけを下方へ外すことができます、そのために軸 11 やケース 12 が部品になつてコネクティングロッドボルト(図示せず)やロングキヤンプの取外しが不可能になり、ピストンの抜取りが不可能になる。従つて軸 11 のエンジンにおいてピストン抜取作業を行う場合には、クラフチやミンジョンを外してエンジン全体を分解する必要があり、きわめて手間が掛かる。

本発明は上記不具合を解決するために、エンジ

ンのクランク軸長手方向中間部にバランスを設け、バランスの被動ギヤとクランク軸端の駆動ギヤを延長軸端により連結するようにしたもので、第 3 図～第 10 図により説明すると次の通りである。

第 3 図～第 10 図において第 1 図、第 2 図の各部と対応する部分には同一符号が付してある。第 3 図において 1a ～ 5a はクランク軸 5 の軸受部で、各気筒中心 1 ～ 4 に対してフライホイール 6 側に軸接する軸受部にそれぞれ符号 1a ～ 4a が付してある。軸受部 1a とフライホイール 6 の間ににおいてクランク軸 5 の端部に固定したバランス駆動ギヤ 7 はアイドルギヤ 31 を介して延長軸 32 上のギヤ 33 と噛み合つてゐる。延長軸 32 は第 1 気筒(II)の下方をクランク軸中心 0 ～ 0 と平行に延びており、軸受部 1a 、 2a の下方において両端近傍の部分が延長軸ケース 35 の軸受部 36 、 37 により支持され、軸受部 36 、 37 から突出した両端部にそれぞれ前記ギヤ 33 及び他方の延長軸ギヤ 39 が固定されている。

ギヤ 39 は下方のバランス軸 40 の一端に固定

した被動ギヤ 41 と噛み合つてゐる。軸 40 は並ね軸 2 気筒中心 2 から第 3 気筒中心 3 までの区間をクランク軸中心 0 ～ 0 と平行に延びており、ギヤ 41 近傍の部分と軸端部がバランスケース 42 の軸受部 43 、 44 により支持されている。バランスウエイト 45 は両軸受部 43 、 44 の間の軸 40 部分に形成され、バランス力中心はエンジン中心 A ～ A と一致している。ウエイト 45 の外径は軸受部 43 、 44 の内径 D 1 よりも大きく、この大径ウエイト 45 を有する軸 40 を軸受部 43 、 44 に挿入可能にするためにケース 42 は両軸受部 43 、 44 の中間に延長軸直合せ面 46 を備えて分割可能な構造になつてゐる。47 、 48 はギヤ 39 、 41 を固定するためのナットである。

第 3 図の I ～ I 矢視路略図である第 4 図の如く、1 対のバランス軸 40 、 40 はエンジンの底面中心面 B ～ B を挟んで対称に設けられ、両軸 40 、 40 のギヤ 41 、 41 は互に噛み合つてゐる。延長軸 32 は第 4 図中右側のバランス軸 40 の軸端上に位置し、アイドルギヤ 31 の軸 40 は中心面

B-Bを缺んで延長軸32と反対側かつ若干上方に位置している。アイドルギヤ軸49は延長軸ケース35に支持されている。ケース35は上端部の外向きフランジ50が複数のボルト51によりシリンドラブロック22の下面に固定されている。バランスサケース42も両側部が下方から取り付けた複数のボルト52によりブロック22の下面に固定されている。53は複数のボルト54によりオイルパン25'の下面に固定された底蓋、55はプロペラシャフト、56はコネクティングロッド下端の軸跡である。

第3図のY-Y矢視面分図である第5図において、ケース42は前記軸受部43、44(側壁)と、側軸受部43、44をつなぐ側壁57、58、内部を上下から横う天壁59と底壁60(第3図)、ならびに側壁57、58の上端中間部をつなぐリブ61等を備え、合せ面46により分割可能なケース42の両部分はリブ61に取り付けた複数のボルト62及びケース下部のボルト(図示せず)により互に固定されている。

と反対側の端部内に位置し、側壁57内をバランス軸40と平行に伸びる水平油路75に接続している。油路75には油路76、77が直角に接続している。油路76、77は軸受部43、44内を水平に延びており、両方のバランスサ軸40の端部軸受43'、44'に接続している。油路75のケース35側の端部は垂直油路78に接続し、油路78の下端は後述する外部パイプ79を介して延長軸ケース35内の垂直油路80の下端に接続している。油路80は第5図の水平油路81を介して軸受部37の下部へ延び、油路81には軸受部37内の軸受けに接続する垂直油路82と、軸手63内を延びる油路83の一端とが接続し、油路83の他端は軸受部36内の軸受けに接続する垂直油路84に接続している。上記各油路は盲ブレードにより一端又は両端を封いたきり孔により形成されている。

第5図のY-Y矢視面拡大部分図である第7図の如く、パイプ79は一端がバランスサケース42の下面に固定され、他端の上向き垂直部が油路80

延長軸ケース35はバランスサケース42とは別体であり、両軸受部36、37をつなぐ軸手63及びリブ64、65を備えている。軸手63は延長軸32の下方に位置し、リブ64は延長軸32に対して中心面B-Bと反対側に位置し、又リブ65は軸受部36、37から軸32と略直角に延長されたリブ67、68の先端部をつないでいる。リブ65は中心面B-Bに対してリブ64と略同程度に離れており、第5図の如く上方から見て、ケース35にはリブ66、67、68及び延長軸32により囲まれた窓70が形成されている。窓70は後述するピストン抜取作業が可能なだけの広さを有し、又第1気筒中心1は窓70内を通過している。

次に潤滑油路について説明する。第4図において71はシリンドラブロック22内に設けた油路で、上端はメインギヤラリー72に接続し、下端はバランスサケース42内の垂直油路73に接続している。第3図のY-Y矢視面拡大部分図である第6図の如く、油路73は側壁57の延長軸ケース35

の下部にオイルシール90を介して差し込まれている。

第4図のY-Y矢視面拡大部分図である第8図の如く、ケース35内の前記油路の一部はアイドルギヤ31の近傍まで延びる油路92を形成しており、油路92はアイドルギヤ軸94内の油路93を介してギヤ31の軸受けに接続している。95は軸94の固定ボルトである。

作用を説明する。第3図においてクランク軸5の回転力はギヤ7、31、33を介して延長軸32に伝わり、ギヤ39及び1対のギヤ41を介して両方のバランスサ軸40に伝わる。このようにしてバランスサ軸40が回転することにより、バランスウエイト45によるバランス力が得られ、エンジン振動が防止される。この動作中、第4図のメインギヤラリー72から油路71を経て油路73へ流入したオイルは第6図の油路75から油路76、77へ流入してバランスサ軸40両端の軸受け43'、44'を潤滑する。油路75内の一端のオイルは油路78からパイプ79を経て延長軸ケース35内

の油路 80 に流入し、第 5 図の油路 81、82、83、84 を経て延長軸 32 両端の軸受を潤滑する。又第 8 図の油路 92 へもオイルは供給され、油路 93 を経てアイドルギヤー 31 の軸受にもオイルが送られる。

ピストン抜取作業を行う場合、まず第 3 図のボルト 54 を抜いてオイルパン 25' から底蓋 53 を外し、エンジン底部に開口 96 を形成する。次に開口 96 を通して第 4 図のボルト 52 を抜き、第 3 図のバランサ軸 40 やギヤ 41 と共にバランサケース 42 を下方へ取り外す。次にケース 42 がそれまで設置されていた空間を通して第 2 気筒(2)と第 3 気筒(3)のコネクティングロッド 95 のボルト 96 及びキャップ 97 を外し、ロッド 95 及びピストンを抜き取る。第 1 気筒(1)のロッドボルト 96 及びキャップ 97 は第 5 図の延長軸ケース 35 の窓 70 から下方へ取り外し、窓 70 を通して第 1 気筒(1)のコネクティングロッド 95 及びピストンの抜取作業を行う。第 4 気筒(4)のピストン抜取作業も同様に行うが、バランサケース 42 の位置は始

又延長軸 32 がバランサ駆動ギヤ 41 を介してバランサ軸 40 と連結しているので、実開昭 54-148786 号の如く延長軸(中間軸)を駆動軸にして該駆動軸の内歯スプライン部分をバランサ軸に直結する場合に比べ、本発明のようにギヤ連結構造を採用する方が強度を高めることができる。

又本発明によるとバランサ(軸 40、ウエイト 45、ケース 42 等)をエンジンのクランク軸長手方向中間部に設け、延長軸機械(軸 32、ケース 35 等)をギヤ 7、41 間のエンジンの一端部寄りに配置したので、下記の如く全体構造の軽量コンパクト化を図ることができる。すなわちバランサケース 42 は 2 本のバランサ軸 40 を支持し、かつウエイト 45 からの強い振動力が加わるので寸法や重量を比較的大きくする必要があるが、延長軸ケース 35 は 1 本の延長軸 32 を支持し、かつ強い振動力が加わらないので寸法や重量は小さくてよい。そして本発明では比較的大形のバランサケース 42 がエンジン中間部だけに配置され、エンジン一端部には小形の延長軸ケース 35 が配

特開昭 58-160644 (4)
4 気筒(4)に対して軸方向に偏倚しているので、該抜取作業はケース 42 の取外しの前にを行うこともできる。修理点検の完了したピストンをシリンダに取り付けてキャップ 97 及びボルト 96 を接続すると、元の位置にケース 42 をボルト止めし、底蓋 53 を固定する。

バランサケース 42 を下方へ外す場合、第 7 図のパイプ 79 を油路 80 から外す必要があるが、パイプ 79 は簡単に下方へ抜き取れるようになっているので、パイプ取外作業も容易である。又ケース 42 を取り付ける場合も、パイプ 79 を下方から差し込むだけで油路 80 に簡単に接続できる。

以上説明した本発明の構造によると、第 3 図の如く多気筒エンジンのクランク軸端部にバランサ駆動ギヤ 7 を設けたので、例えば本件出願人の実開昭 54-148790 号の如くクランク軸中間部にバランサ駆動ギヤを設ける場合に比べ、クランク軸 5 の振り振動がバランサへ伝わることを抑え、ギヤのバングラッシュによる騒音を効果的に防止することができる。

置されるので、従来のように大形のバランサケースをエンジンの略全長にわたって配置した場合に比べ、全體構造の軽量コンパクト化を達成することができる。

更に本発明においてはバランサを上述の如く小形化してエンジン中間部に取外可能に設けたので、エンジン全體を分解することなくバランサだけを下方へ簡単に外すことができ、エンジン中間部のピストン抜取作業を容易に行うことができる。又延長軸 32 の上方のピストンについても、図示の実施例の如くケース 35 に窓 70 (第 5 図)を設けることにより、窓 70 を通して簡単に抜取作業を行うことができる。なおケース 35 を外して抜取作業を行うようにすることもでき、又ケース 35 は小形化できるので抜取作業の邪魔にならない位置に設置することもできる。

又バランサとは別に延長軸機械を設けたにもかかわらず、両者の油路を例えば第 7 図のパイプ 79 を介して連続させ、この一連の油路を第 4 図のメインギヤラリー 72 に接続したので、バランサ用

第1図は従来例の断面図、第2図は第1図の一部切欠きⅠ-Ⅰ矢視略図、第3図は本発明実施例の断面部分図、第4図は第3図のⅡ-Ⅱ矢視略図、第5図は第3図のⅢ-Ⅲ矢視部分図、第6図は第3図のⅣ-Ⅳ断面拡大部分図、第7図は第5図のⅤ-Ⅴ断面部分図、第8図は第4図のⅥ-Ⅵ断面部分図、第9図、第10図はそれぞれ別の実施例の正面略図である。5…クランク軸、7…バランス駆動ギヤ、32…延長軸、41…バランスの被動ギヤ、42…バランスケース、75、81…油路(一部)

特許出願人 ヤンマーディーゼル株式会社
代理人弁理士 大森忠孝

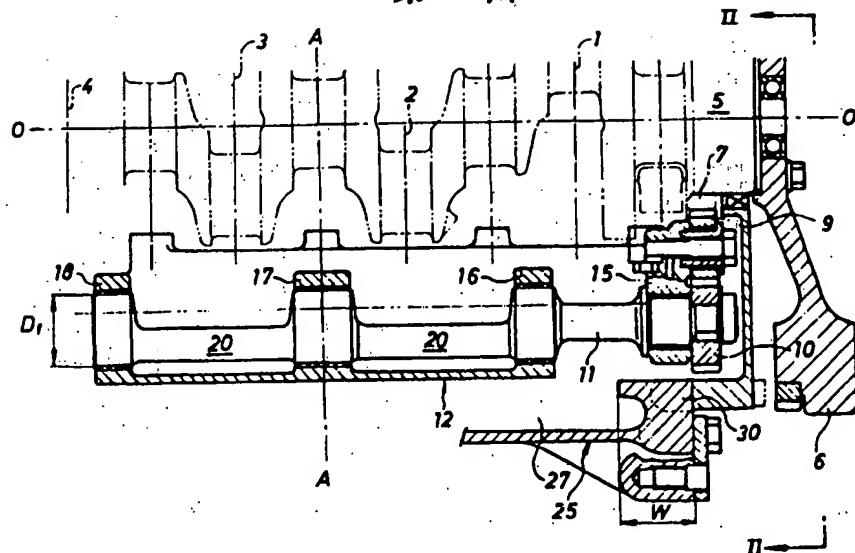
油路と延長軸用油路とをそれぞれ別個の外部パイプや油路を介してオイル供給部に接続する場合に比べ、油路の構造を簡単化し、コストを低減することができる。

なおバランスの取外しを容易に行うために、第4図の如く被動ギヤ41を延長軸ギヤ39の下方に配置するか、又は第9図、第10図のレイアウトを採用することが好ましい。

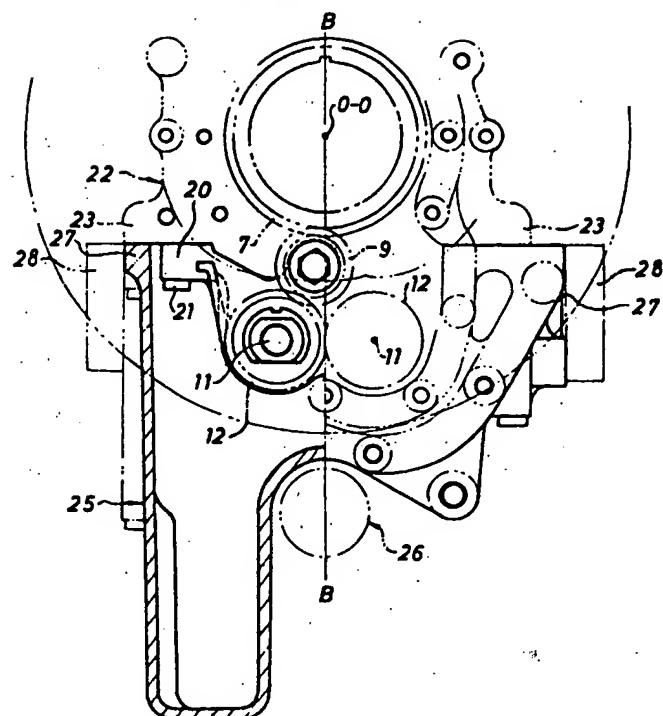
第9図において両バランスギヤ41の中心と延長軸ギヤ33、39の中心は同一水平面C-C上に並んでいる。第10図では延長軸ギヤ33をバランス駆動ギヤ7に直結させてアイドルギヤを廃止しており、被動ギヤ41は第4図の場合と略同様に延長軸ギヤ39の真下に位置している。このようにバランスの取外しを容易に行うためには被動ギヤ41の中心を延長軸ギヤ39の中心よりも概ね下方(同一高さ及び若干上方を含む)、すなわちオイルパン底部寄りに位置させることが好ましい。

4. 図面の簡単な説明

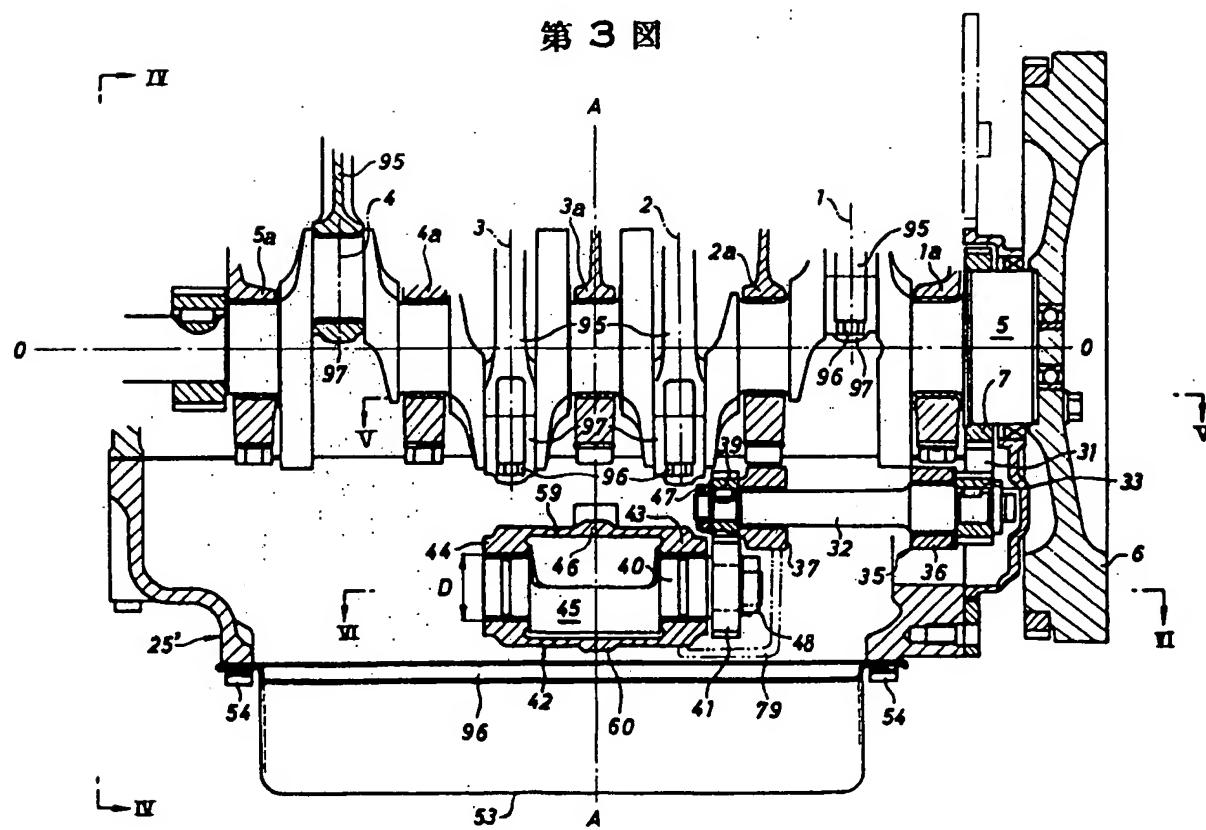
第1図



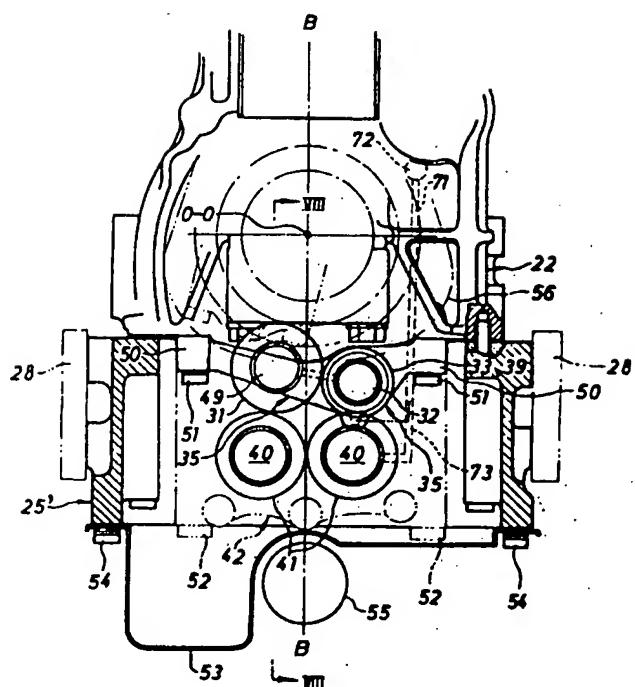
第2図



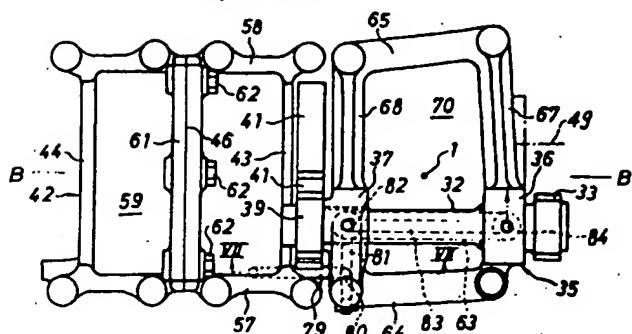
第3圖



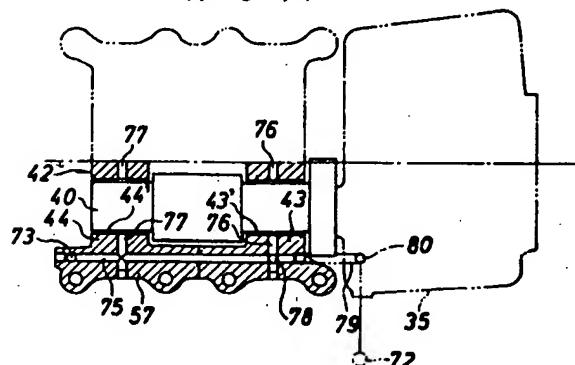
第 4 図



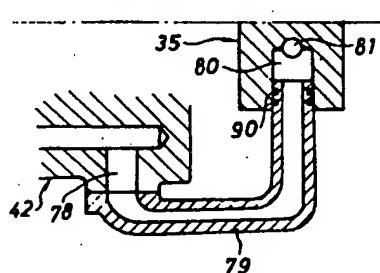
第5図



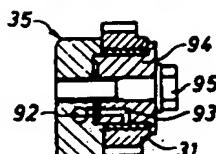
第 6 図



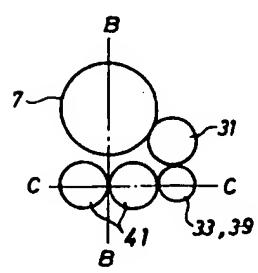
第 7 図



第 8 図



第9図



第 10 图

